

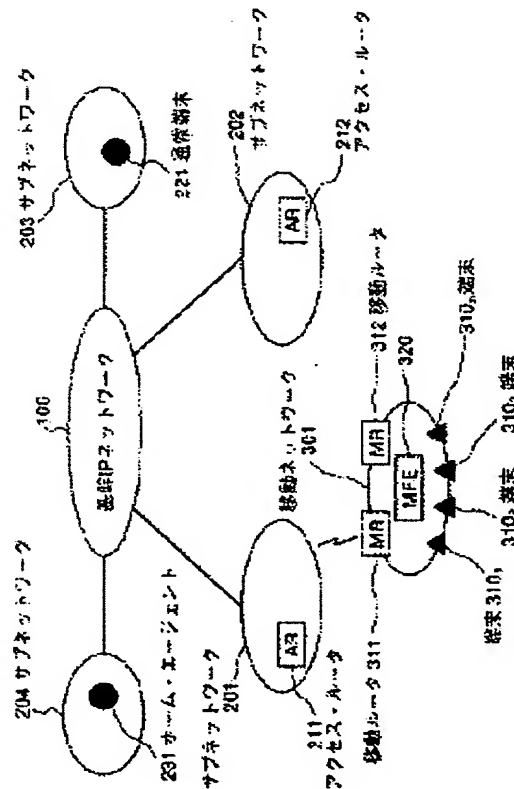
**MOBILE NETWORK AND ITS COMMUNICATION MANAGEMENT METHOD**

Patent number: JP2004120322  
 Publication date: 2004-04-15  
 Inventor: ISHIBASHI KOICHI  
 Applicant: MITSUBISHI ELECTRIC CORP  
 Classification:  
 - international: H04Q7/34; H04L12/28; H04L12/46; H04L12/56  
 - european:  
 Application number: JP20020280580 20020926  
 Priority number(s): JP20020280580 20020926

Report a data error here

**Abstract of JP2004120322**

<P>**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a communication management method of a mobile network capable of deciding and managing with which mobile router as a connection point communication is to be performed when it is possible to be connected to the other network through a plurality of connection points in the mobile network provided with a plurality of mobile routers.  
 <P>**SOLUTION:** When the mobile network 301 is connected to a first sub network 201 through a first mobile router 311, at the time of detecting that a second mobile router 312 is turned to a state connectable to a second sub network 202, whether or not to change connection to the sub network from the first mobile router 311 to the second mobile router 312 is inquired to a position management device 320 inside the mobile network 301 and the position management device 320 selects the mobile router to be an optimum connection point. <P>**COPYRIGHT:** (C) 2004,JPO





## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

基幹IPネットワークに接続された複数のサブネットワーク間を移動する移動ネットワークであって、

前記移動ネットワークと第1のサブネットワークとを接続する第1の移動ルータと、  
第2のサブネットワークと接続可能な状態を検知した場合に、該第2のサブネットワークとの接続を確立するか否かを位置管理装置に問い合わせる第2の移動ルータと、  
前記問い合わせが発生した場合に、前記第1の移動ルータを介した通信条件と、前記第2の移動ルータを介した通信条件とを比較し、通信条件の良い移動ルータをサブネットワークとの接続点として更新し、一の移動ルータのみが前記サブネットワークと接続されるように接続管理制御する接続管理制御手段を有する位置管理装置と、  
を備えることを特徴とする移動ネットワーク。

10

## 【請求項2】

前記位置管理装置は、接続点の変更を行う場合に、前記第1の移動ルータに前記第1のサブネットワークとの接続の削除要求を通知すると共に、前記第2の移動ルータに前記第2のサブネットワークとの接続の確立の登録要求を通知する接続変更手段をさらに備えることを特徴とする請求項1に記載の移動ネットワーク。

## 【請求項3】

前記移動ルータは、前記位置管理装置から接続の確立の登録要求を受信すると、前記移動ネットワークの基幹IPネットワーク上の位置を管理するホーム・エージェントに対して、前記移動ネットワークの基幹IPネットワーク上の新しい位置を登録し、この登録結果を前記位置管理装置へ通知する位置登録手段をさらに備えることを特徴とする請求項1または2に記載の移動ネットワーク。

20

## 【請求項4】

前記移動ルータは、前記サブネットワークとの接続の削除要求を受信後で他の移動ルータの位置登録完了前に受信したパケットを、前記位置管理装置へ転送する転送手段をさらに備えることを特徴とする請求項1～3のいずれか1つに記載の移動ネットワーク。

## 【請求項5】

前記位置管理装置は、  
前記移動ルータから転送されたパケットを一時的に格納するための格納手段と、  
前記他の移動ルータの位置登録完了後に前記格納手段に格納されたパケットを前記他の移動ルータに送信するパケット転送手段と、  
をさらに備えることを特徴とする請求項4に記載の移動ネットワーク。

30

## 【請求項6】

前記位置管理装置は、前記移動ルータから転送されたパケットを、前記他の移動ルータに転送するパケット転送手段をさらに備えることを特徴とする請求項4に記載の移動ネットワーク。

## 【請求項7】

前記位置管理装置の機能が、前記移動ネットワーク内の前記移動ルータのいずれか1つによって実現されることを特徴とする請求項1～6のいずれか1つに記載の移動ネットワーク。

40

## 【請求項8】

基幹IPネットワークに接続される複数のサブネットワーク間を移動する移動ネットワークであって、複数の移動ルータと、前記複数の移動ルータのうちの移動ルータのみが前記サブネットワークと接続されるように接続管理制御を行う位置管理装置と、前記移動ルータを介して前記サブネットワークに接続される端末とを備える移動ネットワークに適用される通信管理方法であって、

前記移動ネットワークが第1の移動ルータを介して第1のサブネットワークと接続される状態で、第2の移動ルータが、第2のサブネットワークに接続可能な状態を検知すると、前記位置管理装置に対して前記第2の移動ルータを介した前記第2のサブネットワークと

50

の接続を確立するか否かを問い合わせる問い合わせ工程と、  
前記位置管理装置が、前記第1の移動ルータを介した通信条件と、前記第2の移動ルータを介した通信条件とを比較し、通信条件の良い移動ルータをサブネットワークとの接続点として更新する移動ルータ更新工程と、  
を含むことを特徴とする通信管理方法。

【請求項9】

前記移動ルータ更新工程で、前記位置管理装置が前記第2の移動ルータを前記第2のサブネットワークとの接続点として更新した場合に、  
前記位置管理装置が、前記第1の移動ルータに前記第1のサブネットワークとの接続の削除要求を通知すると共に、前記第2の移動ルータに前記第2のサブネットワークとの接続の確立の登録要求を通知する接続変更工程と、  
前記第2の移動ルータが、前記移動ネットワークの基幹IPネットワーク上の位置を管理するホーム・エージェントに対して、前記移動ネットワークの基幹IPネットワーク上の新しい位置を登録する位置登録工程と、  
前記第2の移動ルータが、前記位置管理装置へ位置登録の完了を通知する登録完了通知工程と、

をさらに含むことを特徴とする請求項8に記載の通信管理方法。

【請求項10】

前記接続変更工程後で前記登録完了通知工程前に、前記移動ネットワーク内の端末から前記第1の移動ルータ宛にパケットが送信された場合に、前記第1の移動ルータは、前記端末からのパケットを前記位置管理装置に転送し、前記位置管理装置は、転送された前記パケットを一時的に格納し、前記登録完了通知工程で前記第2の移動ルータから前記位置登録完了通知を受信した後に、前記第2の移動ルータに一時的に格納した前記パケットを転送することを特徴とする請求項9に記載の通信管理方法。

【請求項11】

前記接続変更工程後で前記登録完了通知工程前に、前記移動ネットワーク内の端末から前記第1の移動ルータ宛にパケットが送信された場合に、前記第1の移動ルータは、前記端末からのパケットを前記位置管理装置に転送し、前記位置管理装置は、転送された前記パケットをさらに前記第2の移動ルータに転送することを特徴とする請求項9に記載の通信管理方法。

【請求項12】

前記位置管理装置の機能は、前記移動ネットワーク内の前記移動ルータのいずれか1つによって実現されることを特徴とする請求項8～11のいずれか1つに記載の通信管理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、時や場所に応じて移動する端末の集まりである移動ネットワークが他のサブネットワークへの接続点を変更する際に、移動ネットワーク内の端末が行っている通信を途切れさせることなく継続することができる移動ネットワークおよびその通信管理方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

移動端末を収容する複数のサブネットワークが相互に接続されたネットワークにおいて、あるサブネットワークに属する移動端末が、通信中に他のサブネットワークへ移動する際に、移動先のサブネットワーク内で通信を可能とするための端末の位置管理方法にMobile IPv6がある。

【0003】

図8は、この移動端末の位置管理方法であるMobile IPv6によるIPモビリティ・ネットワークの構成を示す模式図である（例えば、非特許文献1参照）。この図8で

は、移動端末599を収容するサブネットワーク592～594と、移動端末でない通常端末598とが、IPネットワーク591を介して相互に接続されている。サブネットワーク592には、各サブネットワーク592～594によって収容される移動端末のIPアドレスを管理するホーム・エージェント595が存在し、サブネットワーク593、594には、アクセス・ルータ596、597と呼ばれる通信中継装置が存在する。

#### 【0004】

このようなネットワークにおけるパケットの伝送をスムーズに行うために、各移動端末599は、ホーム・エージェント595が存在する位置（ホーム・ネットワーク）に対応して、現在の位置に依存しない識別子（ホームIPアドレス）を有する。この識別子（ホームIPアドレス）は、ホーム・エージェント595によって管理される。また、移動端末599は、ホーム・エージェント595に対してネットワークにおける現在の位置情報を登録しておく。例えば、サブネットワーク593内の移動端末599がサブネットワーク594へ移動した場合には、移動端末599は、現在の位置情報を示すサブネットワーク594内での気付けアドレスを取得し、この気付けアドレスをホーム・エージェント595に通知する。これにより、ホーム・エージェント595は、移動端末599のホームIPアドレスと気付けアドレスとの対応関係を把握するので、例えば、通常端末598が移動端末599宛のIPパケットを送信した場合でも、サブネットワーク593、594間を移動する移動端末599にIPパケットを届けることが可能となる。

#### 【0005】

このサブネットワーク593、594間を通信しながら移動することができる移動端末599の位置管理方法に関するMobile IPv6に対して、移動する端末の集まりであるサブネットワーク（以下、移動ネットワークという）が他のネットワークとの接続点を変更すること、すなわち、移動ネットワークがサブネットワーク間を移動することを可能とするための上記Mobile IPv6に対する拡張が規定されている（例えば、非特許文献2参照）。

#### 【0006】

図9は、この移動ネットワークを管理することが可能なMobile IPv6のネットワークの構成を示す図である。この図9は、図8の移動端末599が、移動ネットワーク501に置き換えられたものとなっている。

#### 【0007】

この図9では、移動ネットワーク501は単一の移動ルータ510を介してサブネットワーク593に接続される。この場合、移動ルータ510が、移動ネットワーク501内の端末のIPアドレスを構成する情報となる移動ネットワークプレフィックス（mobile network prefix）をホーム・エージェント595に登録することにより、移動ネットワーク501内の端末宛のパケットがホーム・エージェント595経由で移動ルータ510に転送され、そして移動ルータ510から端末511～513へ転送されることを可能としている。

#### 【0008】

##### 【非特許文献1】

David B. Johnson, Charles Perkins and Jari Arkko, 'Mobility Support in IPv6 <draft-ietf-mobileip-ipv6-17.txt>', [online], 1 May 2002, [平成14年2月14日検索], インターネット<URL: <http://www.potaroo.net/ietf/old-ids/draft-ietf-mobileip-ipv6-17.txt>>

##### 【非特許文献2】

Thierry Ernst, Ludovic Bellier, Alexis Oliveriau, Claude Castelluccia and Hong-Yon Lach, 'Mobile Networks Support in Mobile IPv6 (Prefix Scope Binding Updates)

10

20

30

40

50

<draft-ernst-mobileip-v6-network-03.txt>  
[online], 22 June 2001. [平成14年2月14日検索]  
]. インターネット<URL: http://www.inria.fr/Planete/People/ernst/Documents/draft-ernst-mobileip-v6-network.txt>  
【0009】

【発明が解決しようとする課題】

従来のMobile IPv6による移動端末599の位置管理方法では、移動端末599に対するサブネットワーク593、594間の移動における位置管理方法と経路制御方法については規定されているが、複数の端末511～513が集まった集合体である移動ネットワーク501に対する、サブネットワーク593、594間の移動における位置管理方法と経路制御方法については、十分に考慮されていないという問題点があった。また、上述した非特許文献2では、移動ネットワーク501と他のサブネットワーク593、594との接続を行う移動ルータ510が単一の場合であることを想定しており、複数の移動ルータを介して他のサブネットワーク593、594との接続が可能である場合に、どの移動ルータを用いてデータ（パケット）の送受信を行うのかなどの制御が明らかでないという問題点があった。

【0010】

この発明は上記に鑑みてなされたもので、複数の移動ルータを備える移動ネットワークにおいて、複数の接続点を介して他のネットワークと接続される可能性のあるときに、どの移動ルータを接続点として通信を行うかを決定して管理すると共に、接続点となる移動ルータ間での効率的なデータ転送を可能とする移動ネットワークおよびその通信管理方法を得ることを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、この発明にかかる移動ネットワークは、基幹IPネットワークに接続された複数のサブネットワーク間を移動する移動ネットワークであって、前記移動ネットワークと第1のサブネットワークとを接続する第1の移動ルータと、第2のサブネットワークと接続可能な状態を検知した場合に、該第2のサブネットワークとの接続を確立するか否かを位置管理装置に問い合わせる第2の移動ルータと、前記問い合わせが発生した場合に、前記第1の移動ルータを介した通信条件と、前記第2の移動ルータを介した通信条件とを比較し、通信条件の良い移動ルータをサブネットワークとの接続点として更新し、一の移動ルータのみが前記サブネットワークと接続されるように接続管理制御する接続管理制御手段を有する位置管理装置と、を備えることを特徴とする。

【0012】

また、つぎの発明にかかる通信管理方法は、基幹IPネットワークに接続される複数のサブネットワーク間を移動する移動ネットワークであって、複数の移動ルータと、前記複数の移動ルータのうち一の移動ルータのみが前記サブネットワークと接続されるように接続管理制御を行う位置管理装置と、前記移動ルータを介して前記サブネットワークに接続される端末とを備える移動ネットワークに適用される通信管理方法であって、前記移動ネットワークが第1の移動ルータを介して第1のサブネットワークと接続される状態で、第2の移動ルータが、第2のサブネットワークに接続可能な状態を検知すると、前記位置管理装置に対して前記第2の移動ルータを介した前記第2のサブネットワークとの接続を確立するか否かを問い合わせる問い合わせ工程と、前記位置管理装置が、前記第1の移動ルータを介した通信条件と、前記第2の移動ルータを介した通信条件とを比較し、通信条件の良い移動ルータをサブネットワークとの接続点として更新する移動ルータ更新工程と、を含むことを特徴とする。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下に添付図面を参照して、この発明にかかる移動ネットワークおよびその通信管理方法

10

20

30

40

50

の好適な実施の形態を詳細に説明する。

【0014】

実施の形態1.

図1は、この発明にかかゝる移動ネットワークの通信管理方法を実行するためのネットワークシステムの構成を示すブロック図である。このネットワークシステムは、移動しない通常端末221や図示しない移動端末を収容するサブネットワーク201～204が基幹IPネットワーク100を介して相互に接続されており、また、サブネットワーク201には、移動ネットワーク301がさらに移動ルータ311を介して接続されている。

【0015】

サブネットワーク201、202は、目的とする端末装置にパケットを送信するための転送を行うアクセス・ルータ211、212と呼ばれる通信中継装置を有し、移動端末を収容する。サブネットワーク203は移動端末でない通常端末221を収容する。サブネットワーク204は、移動端末や移動ルータ311、312などのノードがサブネットワーク201～204間を移動しても通信ができるように、現在の位置に依存しない識別子と、移動先のサブネットワークで取得する識別子とを対応付けて管理するホーム・エージェント231を有する。

【0016】

移動ネットワーク301は、複数の移動ルータ311、312と、端末310<sub>1</sub>～310<sub>n</sub>（nは自然数）と、位置管理装置（図1中ではMFEと表記）320とを有し、これらの構成要素が一緒になって移動するネットワークである。この移動ネットワーク301として、例えば、飛行機、車、電車、船などの移動体内に構築されたネットワークを想定することができる。

【0017】

移動ルータ311、312は、他のサブネットワーク201～204との接続を行い、基幹IPネットワーク100と接続するサブネットワーク201～204に収容されるコレスポンデントノード（相手端末）との接続を可能にする。移動ルータ311、312は、現在の位置に依存しない識別子（以下、ホームネットワークプレフィクスという）と、他のサブネットワーク201～204と接続する際に取得する識別子（移動ネットワークプレフィクス）とを有する。なお、図1および後述する図3には、移動ネットワーク301内に2つの移動ルータ311、312が存在する場合が描かれているが、これに限定される趣旨ではなく、3つ以上の移動ルータを有する場合でもよい。

【0018】

端末310<sub>1</sub>～310<sub>n</sub>は、移動ルータ311、312に収容され、移動ルータ311、312と共に移動する端末である。これらの端末310<sub>1</sub>～310<sub>n</sub>は、必ずしもそれぞれで移動可能である必要はない。また、端末310<sub>1</sub>～310<sub>n</sub>は、移動ルータ311、312の移動ネットワークプレフィクスから移動ネットワーク301内のIPアドレス（以下、気付けアドレスという）を作成する。

【0019】

位置管理装置320は、移動ネットワーク301内に存在する複数の移動ルータ311、312のうち1つの移動ルータのみが他のサブネットワーク201～204との接続点となるように、各移動ルータ311、312とサブネットワーク201～204との間の接続関係を管理する装置である。すなわち、1つの移動ネットワーク301内の2以上の移動ルータ311、312が、それぞれ異なるサブネットワーク201～204と接続することがないように、移動ルータ311、312の管理を行う装置である。

【0020】

図2は、位置管理装置の構成を示すブロック図である。位置管理装置320は、接続管理制御部321と接続変更部322とを有する。接続管理制御部321は、現在接続点となっている移動ルータでない他の移動ルータから他のサブネットワークと接続を確立する可否の問い合わせを受信した場合に、上記2つの移動ルータの通信条件を比較し、通信条件のよい移動ルータをサブネットワークとの接続点として更新し、一の移動ルータのみがサ

10

20

30

40

50

サブネットワークと接続されるように接続管理制御を行う。また、接続変更部 322 は、接続点の変更を行う場合に、現在接続点となっている移動ルータにサブネットワークとの接続削除要求を通知すると共に、新たに接続点となる移動ルータに他のサブネットワークとの接続の確立の登録要求を通知する。

#### 【0021】

サブネットワーク 204 のホーム・エージェント 231 は、移動ノードのホーム・アドレスと気付けアドレスの組を対応付けして登録するほか、移動ルータ 311、312 のホームネットワークプレフィクスと、移動先のサブネットワーク 201～204 で取得する移動ネットワークプレフィクスの組を対応付けして登録している。すなわち、ホーム・エージェント 231 は、移動ネットワーク 301 内に複数の移動ルータ 311、312 が存在する場合であっても、個々の移動ルータ 311、312 についてのアドレス情報ではなく、現在あるサブネットワークとの接続点となっている移動ルータのアドレス情報を移動ネットワーク 301 のアドレス情報として登録するだけでよい。これによって、移動ネットワーク 301 内のすべての移動ルータ 311、312 についての登録および管理を行う必要がなくなると共に、移動ネットワーク 301 内の端末 310<sub>1</sub>～310<sub>n</sub> または移動ルータ 311、312 が、他の端末と通信しながらサブネットワーク間を移動することが可能となる。

#### 【0022】

図 3 は、ホーム・エージェント 231 が有する Binding Cache の内容の一部を示す図である。この図 3 に示されるように、移動ルータ 311、312 用の Binding Cache は、移動ルータ 311、312 のホームネットワークプレフィクスと、あるサブネットワーク 201～204 に移動ネットワーク 301 が接続されているときの移動ネットワークプレフィクスとが、対応付けられて登録されている。したがって、移動ネットワーク 301 が移動したとしても、この Binding Cache の内容を参照して、ある端末が、移動ネットワーク 301 内の端末に宛てて送信したパケットを該端末に届けることが可能になる。なお、ホーム・エージェント 231 への Binding Cache への登録は、接続点となる新たな移動ルータからホーム・エージェント 231 への Binding Update メッセージを受信した時に行われる。

#### 【0023】

つぎに、図 1 に示されるように移動ネットワーク 301 がサブネットワーク 201 と移動ルータ 311 を介して接続されている状態から、図 4 に示されるように 2 つのサブネットワーク 201、202 と接続可能な状態へと移動する場合について、図 5 のシーケンスを参照しながら説明する。

#### 【0024】

最初に、図 1 の状態にある場合に、移動ルータ 311 が、ホーム・エージェント 231 に対して、ホームネットワークプレフィクスとサブネットワーク 201 のアクセス・ルータ 211 から取得した移動ネットワークプレフィクスを含む Binding Update メッセージを送信する（ステップ S1）。ホーム・エージェント 231 は、Binding Update メッセージによって、移動ネットワーク 301 のホームネットワークプレフィクスに、移動ネットワーク 301 がサブネットワーク 201 のアクセス・ルータ 211 から取得した移動ネットワークプレフィクスを対応付けて登録する。ホーム・エージェント 231 は、このメッセージに対する応答確認である Binding Acknowledge メッセージを移動ルータ 311 に対して送信し（ステップ S2）、移動ネットワーク 301 内の端末 310<sub>1</sub>～310<sub>n</sub> は移動ルータ 311 を介して通信可能な状態となる（ステップ S3）。これによって、ホーム・エージェント 231 は、移動ネットワーク 301 のホームネットワークプレフィクスを用いて移動ネットワーク 301 内の端末 310<sub>1</sub>～310<sub>n</sub> 宛に送信されたパケットを、確実に移動後の移動ネットワーク 301 の端末 310<sub>1</sub>～310<sub>n</sub> に送信することができるとなる。

#### 【0025】

つぎに、図 5 に示されるように、移動ネットワーク 301 が移動し、サブネットワーク 2

10

20

30

40

50



01との接続点となっている移動ルータ311でない他の移動ルータ312が、新しいサブネットワーク202と接続可能な状態になったことを認識（検知）すると（ステップS11）、この移動ルータ312は位置管理装置320に対して問い合わせメッセージを送信し、移動ルータ312を新たな接続点とする位置登録をホーム・エージェント231に行うか否かの確認を行う（ステップS12）。ここで、他の移動ルータ312が新しいサブネットワーク202と接続可能な状態になったことを認識（検知）する方法として、例えば、新しいサブネットワーク202のアクセス・ルータ212が所定期間ごとに発信しているRouter Advertisementを受け取ることによって、移動を認識する方法などがある。このRouter Advertisementには、アクセス・ルータ212が収容するフレフィクスが含まれているので、移動ルータ312が作成する問い合わせメッセージには、Router Advertisementから取得した新しいサブネットワーク202のフレフィクス（移動ネットワークフレフィクス）が含まれている。

#### 【0026】

位置管理装置320の接続管理制御部321は、移動ルータ312から問い合わせメッセージを受け取ると、問い合わせメッセージを送信した移動ルータ312の帯域、遅延、コストなどの通信条件を表す設定情報と、現在サブネットワーク201と接続している移動ルータ311の設定情報とを比較して、移動ネットワーク301と他のサブネットワーク201、202との最適な接続点となるべき移動ルータ311、312を決定する（ステップS13）。ここでは、位置管理装置320の接続管理制御部321は、移動ネットワーク301の接続点を移動ルータ311から移動ルータ312へと変更すると決定したものとす。なお、各移動ルータ311、312の帯域、遅延、コストなどの通信条件を表す設定情報は予め設定されているものである。

#### 【0027】

つぎに、位置管理装置320の接続変更部322は、移動ルータ312に対してサブネットワーク202との接続点として機能するように通知（登録要求）メッセージを送信すると共に（ステップS14）、移動ルータ311に対して現在接続しているサブネットワーク201との接続点としての機能を解除するように通知（登録削除）メッセージを送信する（ステップS15）。ここで、通知（登録要求）メッセージは、移動ルータ312がホーム・エージェント231に対して位置登録を行う際に必要となるホーム・エージェント231のIPアドレスや移動ネットワーク301のホームネットワークフレフィクスや移動ネットワークフレフィクスなどの情報を含んでいる。

#### 【0028】

つぎに、位置登録装置320から通知（登録要求）メッセージを受信した移動ルータ312は、通知（登録要求）メッセージで示される情報に基づいて、ホーム・エージェント231に対して移動ルータ312の位置登録のためのBinding Updateメッセージを送信する（ステップS16）。この移動ルータ312が、ホーム・エージェント231に対して位置登録のためのBinding Updateメッセージを送信する機能が、特許請求の範囲における位置登録手段に相当する。ホーム・エージェント231は、Binding Updateメッセージを受信すると、Binding Cache内の移動ネットワーク301のホームネットワークフレフィクスに対応して格納されていたサブネットワーク201のアクセス・ルータ211が収容する移動ネットワークフレフィクスを消去して、新たにサブネットワーク202のアクセス・ルータ212が収容する移動ネットワークフレフィクスを格納する。

#### 【0029】

その後、移動ルータ312は、ホーム・エージェント231からBinding Updateメッセージに対する応答確認であるBinding Acknowledgeメッセージを受信する（ステップS17）。Binding Acknowledgeメッセージを受信した移動ルータ312は、位置管理装置320に対して位置登録が完了したことを示す通知応答メッセージを送信する（ステップS18）。ここで、通知応答メッセー

10

20

30

40

50

ジには、通知（登録要求）メッセージで示された情報に対して変更が必要な情報があれば、該当情報を含む。そして、これ以降、移動ネットワーク301は、サブネットワークとの接続点を移動ルータ311から移動ルータ312へと変更し、この移動ルータ312を介して通信が行われる。また、ホーム・エージェント231は、移動ネットワーク301のホームネットワークプレフィクスと移動ネットワークプレフィクスを用いて移動ネットワーク301内の端末310<sub>1</sub>～310<sub>n</sub>宛に送信されたパケットを、他のサブネットワークに移動した移動ネットワークの端末宛に送信することができる。

#### 【0030】

一方、ステップS16において、移動ルータ312がホーム・エージェント231への位置登録に失敗した際には、ステップS18における移動ルータ312から位置登録装置320へ送信する通知応答メッセージにおいてエラー情報を設定することにより、位置管理装置320の接続変更部322が別の移動ルータに対して位置登録の要求（通知（登録要求）メッセージ）を送信することを可能とする。

#### 【0031】

また、位置管理装置320から移動ルータ311、312宛のメッセージである通知（登録要求）メッセージや通知（削除要求）メッセージは、ホーム・エージェント231に対して位置登録を行う移動ルータ312と、現在ホーム・エージェント231に対して位置登録を行っている移動ルータ311に対してのみ通知される。すなわち、移動ネットワーク301内に移動ルータが3台以上存在する際にも位置管理装置320から移動ルータ宛に通知される通知（登録要求）メッセージと通知（削除要求）メッセージは、各々1つの移動ルータに対してのみ通知される。

#### 【0032】

上述した説明では、ステップS13で、移動ネットワーク301の接続点が移動ルータ312と決定される場合について説明したが、移動ルータ311の帯域、遅延、コストなどの通信条件を表す設定情報と移動ルータ312の設定情報との比較において、移動ルータ311が接続点として決定される場合には、移動ネットワーク301が完全にサブネットワーク201の収容する領域から外れ、サブネットワーク202の収容する領域内に移動するまで、移動ルータ311が接続点として機能する。そして、サブネットワーク201の収容する領域外に出てサブネットワーク202の収容する領域内に移動した瞬間に、移動ネットワーク301はサブネットワーク202と移動ルータ312を介して接続される。

#### 【0033】

以上の実施の形態1では、Mobile IPv6への拡張を基に移動ルータ311、312が移動ネットワーク301の移動ネットワークプレフィクスをホーム・エージェント231に登録することによって、移動ネットワーク301の移動可能性を実現する例について説明したが、この形態に限られるものではない。例えば、Mobile IP（文献「RFC3220 "IP Mobility Support for IPv4, revised"」）を基に移動ネットワークの移動可能性を実現することもできる。この場合には、上述したMobile IPv6の場合と同じように、移動ネットワーク内に位置管理装置を設け、移動ネットワーク内に存在する各移動ルータが位置登録装置に対して問い合わせを行い、位置管理装置からの情報に基づいて指示される移動ルータがホーム・エージェントに対して位置登録を行う。

#### 【0034】

この実施の形態1によれば、複数の移動ルータ311、312を備える移動ネットワーク301において、位置管理装置320が他のサブネットワーク201～204と接続される移動ルータ311、312の管理を行うようにしたので、それぞれの移動ルータ311、312で管理する情報を削減することが可能となる。また、複数の移動ルータ311、312を介して複数の他のサブネットワーク201～204と接続可能である状態においても、どの移動ルータを介して他のサブネットワークと接続すべきであるか、すなわちホーム・エージェント231に対して位置登録を行うべき移動ルータを位置管理装置320

10

20

30

40

50

が統一的に管理することによって、移動ルータ間の制御機能が不要となり、効率的な移動ルータの管理を行うことができる。

【0035】

また、接続点となる移動ルータ311が、例えば移動ルータ312へ変更される場合に、位置管理装置320がそれぞれの移動ルータ311、312へ接続変更を要求し、移動ルータ312がホーム・エージェント231に位置登録を行うようにしたので、移動ネットワーク301のサブネットワークとの接続点である移動ルータを速やかに、そして通信条件を落とすことなく変更することができるという効果を有する。

【0036】

実施の形態2.

実施の形態1では、移動ネットワーク301の位置管理を行う際に、他のサブネットワーク201~204との接続点となる移動ルータ311、312を選択するための位置管理装置320による位置管理方法について述べたが、この実施の形態2では、他のサブネットワーク201~204との接続点となる移動ルータ311、312を切り替えた直後に、移動ネットワーク301内の端末310<sub>1</sub>~310<sub>n</sub>から切り替える前の移動ルータ宛に到着するパケットを、新しい移動ルータに転送するための経路制御方法について説明する。

【0037】

図6は、この発明にかかる移動ネットワークおよび通信管理方法の実施の形態2で使用される位置管理装置の構成を示すブロック図である。この位置管理装置320は、実施の形態1の図2の位置管理装置320において、移動ルータから転送されたパケットを一時的にバッファリングする格納部323と、新たな接続点となる移動ルータの位置登録完了後に格納部323にバッファリングしたパケットを新たな接続点となる移動ルータに送信するパケット転送部324とをさらに有する構成となっている。

【0038】

ここで、図1に示されるように移動ネットワーク301がサブネットワーク201と移動ルータ311を介して接続されている状態から、図4に示されるように2つのサブネットワーク201、202と接続可能な状態へと移動する場合に、端末310<sub>1</sub>~310<sub>n</sub>の集まりである移動ネットワーク301が移動した先で通信を可能とする経路制御方法について、図7のシーケンスを参照しながら説明する。なお、ここで用いられる位置管理装置320は図6に示す構成を有するものとする。

【0039】

実施の形態1の場合と同じように、図1に示される状態では、移動ネットワーク301は、移動ルータ311を介してサブネットワーク201に接続されており、サブネットワーク201のアクセス・ルータ211から取得した移動ネットワークアドレスをホーム・エージェント231に登録している。したがって、移動ネットワーク301内の端末310<sub>1</sub>~310<sub>n</sub>は移動ルータ311を介して他のサブネットワーク201~204の収容する端末と通信を行うことが可能な状態となっている。ここで、移動ネットワーク301が移動し、図3のように2つのサブネットワーク201、202と接続可能な状態になると、実施の形態1の図4のステップS11~S16と同じ処理が行われ、移動ネットワーク301とサブネットワークとの接続点が、移動ルータ311から移動ルータ312へと変更されるものとする。すなわち、移動ネットワーク301の移動によって移動ルータ312が、他のサブネットワーク202への接続可能な状態になったことを検出すると、移動ルータ312が位置管理装置320に対して接続点の変更を行うか否かの問い合わせメッセージを送信する。位置管理装置320の接続管理制御部321はこの問い合わせメッセージから、移動ネットワーク301の接続点の変更を行うか否かを決定し、変更を行う場合には、位置管理装置320の接続変換部322は移動ルータ312に対しては接続点となるように通知（登録要求）メッセージを送信し、移動ルータ311に対しては接続点としての機能を停止するように通知（削除要求）メッセージを送信する。通知（登録要求）メッセージを受信した移動ルータ312は、ホーム・エージェント231にBind in

10

20

30

40

50

8 Updateメッセージを送信して、ホーム・エージェント231に移動ルータ312が移動ネットワーク301の接続点となることを登録する(ステップS21~S25)。

#### 【0040】

上記のステップS24で、移動ルータ311が位置管理装置320から通知(削除要求)メッセージを受信した後に、移動ルータ311は移動ネットワーク301内の端末310<sub>1</sub>~310<sub>n</sub>から移動ネットワーク301の外部のサブネットワーク201~204に向けて転送すべきパケットを受信することがある(ステップS26)。この場合には、一般に、移動ルータ311は通知(削除要求)メッセージの受信によって、サブネットワーク201との接続を削除しており、移動ルータ311から他のサブネットワーク201~204へのパケットの転送が困難な状態にある。そのため、移動ルータ311はステップS26において受信した移動ネットワーク301内の端末310<sub>1</sub>~310<sub>n</sub>からのパケットを位置管理装置320に転送する(ステップS27)。この移動ルータ311によるパケットの位置管理装置320へ転送する機能が、特許請求の範囲における転送手段に相当する。位置管理装置320では、移動ルータ311から転送されるパケットを受信した時点で、新しい接続点となる移動ルータ312から、後述するステップS29で通知応答を受信するまでの間、受信パケットを格納部323にバッファリングする。

#### 【0041】

位置管理装置320が移動ルータ311からのパケットの転送を格納部323にバッファリングしている間に、移動ルータ312がホーム・エージェント231からBindin  
8 Acknowledgedメッセージを受信すると(ステップS28)、移動ルータ312はホーム・エージェント231に移動ネットワーク301の移動ネットワークアドレスが登録されたことを知り、位置管理装置320に対して登録が完了したことを示す通知応答メッセージを送信する(ステップS29)。位置管理装置320のパケット転送部324は、この通知応答メッセージの受信を契機として、移動ルータ312へ格納部323にバッファリングしていた受信パケットを順に転送する(ステップS30)。

#### 【0042】

なお、上述した説明では、位置管理装置320は移動ルータ312からの通知応答メッセージを受信するまでの間、移動ルータ311に届いたパケットを格納部323にバッファリングし、通知応答メッセージを受信した後にパケット転送部324によって移動ルータ312にパケットを転送する構成としたが、移動ルータ311から転送されるパケットを受信した時点(ステップS27の時点)で、位置管理装置320のパケット転送部324は、受信したパケットを新しい移動ルータ312に転送するようにしてもよい。

#### 【0043】

この実施の形態2によれば、移動ネットワーク301が新たなサブネットワーク202との接続点となる移動ルータ312を変更している過程において、変更される前の移動ルータ311が他のサブネットワーク201~204内の端末に転送すべきパケットを受信した場合に、その受信パケットを位置管理装置320に転送し、位置管理装置320が新たな接続点となる移動ルータ312にパケットを転送するように構成したので、効率的なパケットの転送を実現することが可能となる。また、移動ルータ311、312間でなされるパケット転送のためのオーバーヘッドの削減につながる。さらに、位置管理装置320が転送されてきたパケットをバッファリングし、新たな移動ルータ312から位置登録完了の通知応答メッセージを受信した後に新たな接続点となる移動ルータ312にパケットを転送するようにした場合には、新たな移動ルータ312がホーム・エージェント231への位置登録に失敗するという事態が発生した場合でも、パケットの転送回数を最小限にとどめることができるという効果を有する。

#### 【0044】

なお、上述した実施の形態1および2では、位置管理装置320を移動ネットワーク301内に設けているが、複数存在するうちの1つの移動ルータに位置管理装置320の機能を持たせるようにすることも可能である。

## 【0045】

このように位置管理装置320の機能を、移動ネットワーク301内のいずれか1つの移動ルータに持たせることによって、位置管理装置320を移動ネットワーク301内に設置する必要がなくなり、移動ネットワークの通信管理を実現するシステムの構成を簡略化することが可能となる。

## 【0046】

## 【発明の効果】

以上説明したように、この発明によれば、複数の移動ルータを備える移動ネットワークにおいて、位置管理装置を備えるように構成したので、複数の移動ルータが複数のサブネットワークと接続可能である状態においても、どの移動ルータをサブネットワークとの接続点とすべきかについて統一的に管理することが可能となり、複数の移動ルータ間での制御機能が不要となり、効率的な移動ルータの管理を行うことができるという効果を有する。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明による移動ネットワークの通信管理方法を実行するためのネットワークシステムの構成を示すブロック図である。

【図2】位置管理装置の構成を示すブロック図である。

【図3】Binding Cacheの内容の一部を示す図である。

【図4】移動ネットワークが2つのサブネットワークと接続可能な状態になった場合のネットワークシステムの構成を示すブロック図である。

【図5】移動ネットワークの位置管理方法の処理手順を示すシーケンスである。

【図6】位置管理装置の構成を示すブロック図である。

【図7】移動ネットワークの経路制御方法の処理手順を示すシーケンスである。

【図8】複数のサブネットワーク間を移動する移動端末の通信管理方法の従来例を説明するための図である。

【図9】複数のサブネットワーク間を移動する移動ネットワークの通信管理方法の従来例を説明するための図である。

## 【符号の説明】

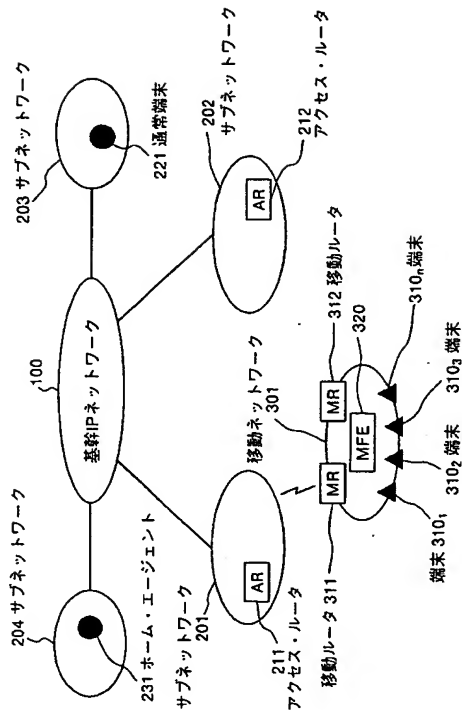
100 基幹IPネットワーク、201～204 サブネットワーク、211、212 アクセス・ルータ、221 通常端末、231 ホーム・エージェント、301 移動ネットワーク、310<sub>1</sub>～310<sub>n</sub> 端末、311、312 移動ルータ、320 位置管理装置、321 接続制御管理部、322 接続変更部、323 格納部、324 パケット転送部。

10

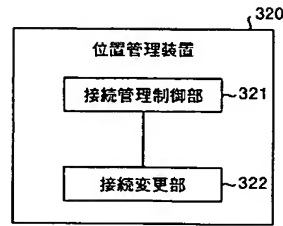
20

30

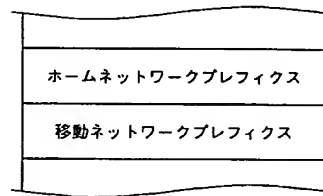
【 ㊦ 1 】



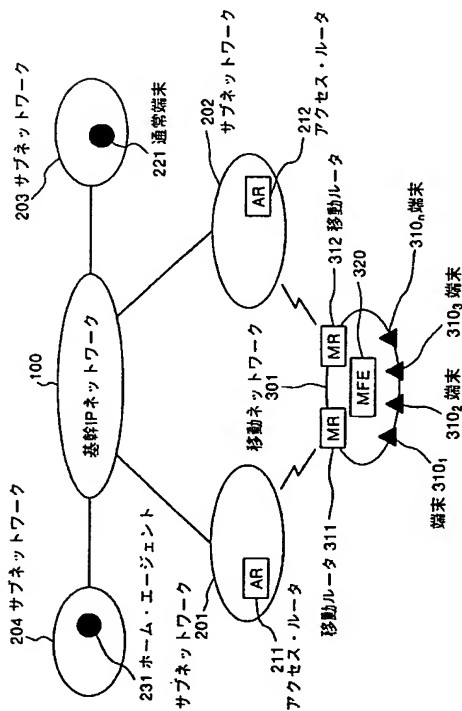
【図 2】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

